

Formeel Denken 2010
Toets 5: Modale logica
(05/01/11)

Het cijfer voor deze toets is het aantal punten gedeeld door tien. Iedere opgave is vijftien punten waard, en de eerste tien punten zijn gratis. Veel succes!

1. Schrijf de formule

$$\diamond(\Box\neg a \vee b \wedge \Box\diamond c)$$

volgens de officiële grammatica uit de syllabus, en teken de bijbehorende boom.

2. Formaliseer als een formule van de modale logica de zin:

Als een deeltje uit elkaar kan vallen dan valt het ook uit elkaar.

Gebruik hierbij het woordenboek

D	het deeltje valt uit elkaar
---	-----------------------------

3. Geef een interpretatie voor \Box waaronder het axiomaschema D

$$\Box f \rightarrow \diamond f$$

niet algemeen geldt. Verklaar je antwoord. Geef ook de naam van de logica die bij deze interpretatie hoort. (Hint: deze formule is logisch equivalent aan

$$\neg(\Box f \wedge \Box(\neg f))$$

Je zoekt dus een interpretatie voor \Box waaronder

$$\Box f \wedge \Box(\neg f)$$

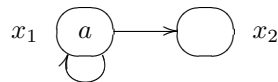
waar kan zijn.)

4. Geef een Kripke model \mathcal{M}_4 waarvoor geldt dat

$$\mathcal{M}_4 \not\models \Box a \rightarrow \diamond a$$

Is je model serieel? Verklaar beide antwoorden.

5. Het Kripke model \mathcal{M}_5 is gegeven door het diagram



In welke werelden x_i van \mathcal{M}_5 geldt $x_i \models \diamond a \rightarrow \Box\diamond a$? Verklaar je antwoord.

6. Geef een LTL formule die uitdrukt dat de atomaire formule a nooit waar is op drie achtereenvolgende tijdstippen. Verklaar je antwoord.